课程编号 1800440085

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **得分** | **教师签名** | **批改日期** |
|  |  |  |

**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称： 大学物理实验（1）**

**实验名称： 薄透镜实验**

**指导教师： 敬守勇**

**报 告 人： 魏小天 学号： 2023191134**

**学 院： 数学科学学院**

**实验地点： 致原楼204B室 组号： 17**

**实验时间： 2024 年 5 月 23 日**

**提交时间： 2024 年 5 月 30 日**

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1.了解薄透镜的成像公式  2.利用薄透镜的成像公式计算凹凸透镜的焦距 |
| **二、实验原理**  1.薄透镜成像公式：  在近轴光束的条件下，薄透镜的成像公式为：  f为焦距，u为物距，V为相距。  实物、实像时，u，V为正；  虚物、虚像时，u，V为负；  凸透镜为正，凹透镜为负。  2.光学系统的共轴：  共轴，是指将各个光学元件的主光轴重合。调节光学系统共轴，是减小误差。确保实验成功地重要步骤。   1. 位移法测凸透镜焦距原理：   物AB与像屏的间距D<4f(f=100)时，透镜在中间移动时可以在屏上成两次像，一次成放大的像，一次成缩小的像，d=-。。     1. 测量凹透镜焦距： |
| **三、实验仪器**  光学系统 |
| **四、实验内容与步骤**  1.调节光学系统的共轴：  （1）将放置在光具座上的各光学元件靠拢在一起。  （2）用眼观察，使他们的中心在同一高度，且连线平行于导轨。  2.位移法测凸透镜焦距：由原理3。改变像屏位置，重复测量6次，求平均值和平均误差。  3.自组望远镜并测量凹透镜焦距：  (1) 物屏与透镜L3（f=100）组平行光；  (2) 透镜 L1（f=150）与目镜组成望远镜，通过望远镜观察物屏像（物屏logo），调节L1与目镜距离，直到所观察的物屏像最清晰，记下此时L1与目镜位置读数（固定L1与目镜距离）；  (3) 用L3成一缩小实像，记下实像时像屏的位置a，如图放上凹透镜L2，调节L2位置，直至通过望远镜能观察到最  清晰的物屏像。记下此时L2位置b，则L2焦距数值为a-b。  (4) 改变实像位置a，重复测量6次，求平均值和平均误差。 |
| 1. **数据记录（原始数据整理）**   表1 凸透镜焦距实验数据记录表   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 测量  次数  (mm) | 物屏  位置  (mm) | (测凸透镜焦距)  L3位置(mm) | | 像屏  位置  (mm) | | 放大像 | 缩小像 | | 1 | 100.0 | 340.0 | 510.0 | 750.0 | | 2 | 100.0 | 325.0 | 575.0 | 800.0 | | 3 | 100.0 | 310.0 | 640.0 | 850.0 | | 4 | 100.0 | 305.0 | 675.0 | 880.0 | | 5 | 100.0 | 305.0 | 700.0 | 900.0 | | 6 | 90.0 | 290.0 | 745.0 | 940.0 |   表2 凹透镜实验数据记录表   |  |  | | --- | --- | | 像屏位置  (mm) | 凹透镜位置  （mm） | | 530.0 | 481.5 | | 550.0 | 501.2 | | 570.0 | 519.0 | | 585.0 | 535.0 | | 600.0 | 552.5 | | 620.0 | 571.5 |   L1和目镜的位置：L1（817.5mm），目镜（1000.0mm）。 |
| **六、数据处理**  1.求凸透镜焦距：  根据公式d=-。算出得到数据处理表        表3 凸透镜实验数据处理表   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 测量  次数  (mm) | 物屏  位置  (mm) | (测凸透镜焦距)  L3位置(mm) | | 像屏  位置  (mm) | d | D |  | | 放大像 | 缩小像 | （mm） | （mm） | （mm） | | 1 | 100.0 | 340.0 | 510.0 | 750.0 | 170.00 | 650.00 | 151.38 | | 2 | 100.0 | 325.0 | 575.0 | 800.0 | 250.00 | 700.00 | 152.68 | | 3 | 100.0 | 310.0 | 640.0 | 850.0 | 330.00 | 750.00 | 151.20 | | 4 | 100.0 | 305.0 | 675.0 | 880.0 | 370.00 | 780.00 | 151.12 | | 5 | 100.0 | 305.0 | 700.0 | 900.0 | 395.00 | 800.00 | 151.24 | | 6 | 90.0 | 290.0 | 745.0 | 940.0 | 455.00 | 850.00 | 151.61 |   得出数据：  2.求凹透镜焦距：  根据公式f=a-b得： |
| **七、结果陈述（含实验总结）**  1.本次实验成功地求出了一片凸透镜的焦距f=151.39mm，平均误差θ=0.40mm；以及一块凹透镜的焦距f=49.05mm，平均误差θ=0.96mm。  2.通过本次实验，我们通过对薄透镜成像公式的推导，通过实验验证并应用于测透镜焦距上。本次实验帮助我们理解了薄透镜的光学原理，培养了我们的实验操作能力。 |
| **八、思考题**  1.利用位移法测凸透镜焦距有什么优点？  答：可以避免物象距法的测量误差，提高精准度，克服了透镜光心与滑块刻痕不一致引起的系统误差，也便于观察像的清晰度，适用于较大的物屏间距离。  2.推导公式：  答： ； ；  +；    3.共轴调节的具体方法。  答：（1）将放置在光具座上的各光学元件靠拢在一起。  （2）用眼观察，使他们的中心在同一高度，且连线平行于导轨。 |
| **指导教师批阅意见** |
| **成绩评定**     |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 预习  （20分） | 操作及记录  （40分） | 数据处理与结果陈述  （30分） | 思考题  （10分） | 报告整体  印 象 | 总分 | |  |  |  |  |  |  | |